

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, dalam penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Sungai Boyong mempunyai kapasitas tampung dan bantaran banjir yang berbeda-beda, sehingga lebar sempadan 10 meter yang ditentukan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 tidak dapat diterapkan pada semua titik lokasi penelitian.
- 2) Debit Banjir Q_{50} hasil perhitungan dengan metode *Haspers* didapatkan hasil sebesar $260.9786 \text{ m}^3/\text{detik}$.
- 3) Perbandingan lebar sempadan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 dengan debit banjir Q_{50} pada bagian hilir lokasi penelitian yang landai sangat ekstrim, dimana persentase lebar bantaran banjir akibat debit Q_{50} mencapai 200% lebih besar dari 10 meter yang ditentukan oleh Peraturan Menteri PUPR.
- 4) Persentase dapat diterapkannya lebar sempadan 10 meter menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 pada lokasi penelitian adalah sebesar 36.67%, yaitu 11 dari 30 titik lokasi penelitian. Sedangkan, sisanya 63.33% yaitu 19 dari 30 titik lokasi penelitian memerlukan debit banjir Q_{50} sebagai parameter penentuan garis sempadan.

5.2 Saran

- 1) Perlu adanya peraturan baru yang mengatur tentang garis sempadan sungai sehingga dapat mengakomodir perbedaan-perbedaan kondisi lapangan. Debit banjir Q_{50} dapat menjadi solusi parameter acuan yang tepat.
- 2) Pada bantaran sebelah kanan titik pengukuran 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan 25 perlu mendapat perhatian khusus karena dekat dengan permukiman warga. Dengan ketinggian yang relatif landai, debit banjir Q_{50} mempunyai potensi meluap dari bantaran sebelah kanan.
- 3) Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai sedimentasi pada lokasi penelitian yang sama sehingga dapat diketahui tampang sungai eksisting yang lebih detail.
- 4) Penelitian ini hanya menggunakan data hujan selama 11 tahun. Perlu adanya penelitian dengan data curah hujan yang lebih panjang, sehingga akan didapatkan analisa yang lebih maksimal.
- 5) Untuk penelitian selanjutnya dengan bantuan *software* HEC-RAS 4.1.0, perlu melakukan interpolasi antar titik pengukuran, terutama pada jarak antar titik yang panjang.
- 6) Perlu adanya pengukuran dan penelitian yang sama setiap maksimal 5 tahun sekali guna mengantisipasi adanya perubahan kapasitas tampung sungai akibat erosi maupun sedimentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brotowiryatmo, S.H., 1993, *Analisis Hidrologi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1989, *Metode Perhitungan Debit Banjir SK SNI M-18-1989-F*, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Hydrologic Engineering Center, 2010, *Applications Guide*, Institute For Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers.
- Hydrologic Engineering Center, 2010, *Hydraulic Reference Manual*, Institute For Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers.
- Hydrologic Engineering Center, 2010, *Release Notes*, Institute For Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers.
- Hydrologic Engineering Center, 2010, *User's Manual*, Institute For Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers.
- Istiarto, 2014, *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS Jenjang Dasar : Simple Geometry River*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2015, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2015 tentang : Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Maryono, A., 2005, *EKO-HIDRAULIK PEMBANGUNAN SUNGAI*, Magister Sistem Teknik Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Maryono, A., 2009, Kajian Lebar Sempadan Sungai (Studi Kasus Sungai-Sungai di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta), *dinamika TEKNIK SIPIL*, vol. 9, no. 1, pp. 56-66.
- Perdana, G.A., Sirait, P.O., 2008, Normalisasi Sungai Cimanuk Mulai Bendung Rentang Hingga Muara Rambatan, *Laporan Tugas Akhir Universitas Diponegoro*, Semarang.
- Poedjioetami, E., 2008, Penataan Ulang Kawasan Bantaran Sungai dengan Menghadirkan Sentra Ekonomi dan Rekreasi Kota (Studi Kasus Kawasan Dinoyo Tenun, Surabaya), *Jurnal Rekayasa Perencanaan*, vol. 4, no. 3.

Santoso, A., Setiadi, D., 2006, Perencanaan *Ground Sill* Jembatan Kalianyar di Sungai Jajar Demak Jawa Tengah, *Laporan Tugas Akhir Universitas Diponegoro*, Semarang.

Soemarto, C.D., 1999, *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Jakarta.

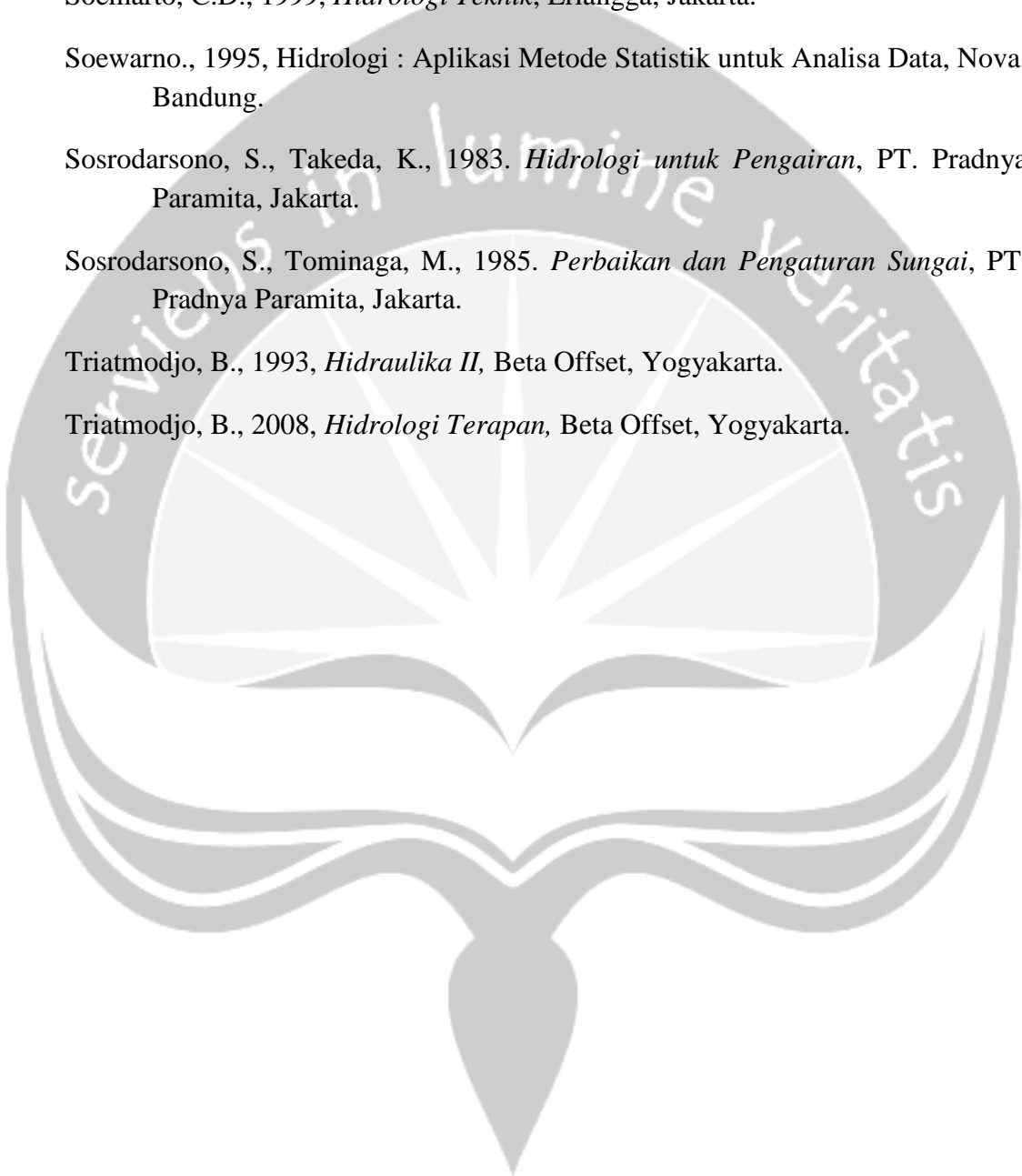
Soewarno., 1995, *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*, Nova, Bandung.

Sosrodarsono, S., Takeda, K., 1983. *Hidrologi untuk Pengairan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Sosrodarsono, S., Tominaga, M., 1985. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Triatmodjo, B., 1993, *Hidraulika II*, Beta Offset, Yogyakarta.

Triatmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.





Lampiran I

2001	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
23-Mar	125	17	0	8	0	2.5	0
2-Dec	7	164	0	0	8	9	0
27-Jan	25	26	90	36	5	22.5	34
6-Nov	60	1	0	134	0	0	75.5
5-Oct	0	0	0	0	93	0	0
6-Apr	25	25	21	14	11	101	20.7
25-Feb	0	0	30	0	0	0	76
2003	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
4-May	92	9	0	4	0	0	0
21-Mar	17	76	0	51	79	0	18
1-Jan	0	3	45	3	0	40	0
26-Feb	10	5	1.5	93	2	0	0
27-Jan	0	0	0	0	140	27	25
27-Feb	69	7	1.5	22	69	196	37
19-Nov	15	6	0	29	90	42	52
2004	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
17-Jan	125	1	0	25	7.8	13	12
29-Nov	0	90	88	43	23.5	13	32
29-Feb	4	3	156	1	419	184	0
27-Dec	50	2	25	169	86.5	86	160
29-Feb	4	3	156	1	419	184	0
29-Feb	4	3	156	1	419	184	0
27-Dec	50	2	25	169	86.5	86	160

2005	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
23-Feb	161	29	145	62	162	72	0
17-Dec	35	107	105	98	40.5	0	72.8
23-Feb	161	29	145	62	162	72	0
10-Dec	83	36	8.5	144	0	0	11.8
23-Feb	161	29	145	62	162	72	0
21-Jan	30	44	20	51	42.1	145	2.3
11-Dec	12	28.5	19.5	2	20.5	70	97.7
2006	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
10-Apr	145	161	0	33	111	33	0
10-Apr	145	161	0	33	111	33	0
10-Dec	10	8.5	145	144	8.8	0	0
10-Dec	10	8.5	145	144	8.8	0	0
10-Apr	145	161	0	33	111	33	0
13-Dec	11	40	40	0	2.1	84	13
14-Dec	18	20	20	14	2.15	0	55
2007	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
6-Mar	25	26	28	23	0	6	38
26-Dec	5	81	60	2	55	47	16
18-Dec	6	0	64	2	2.3	0	0
13-Nov	3	50	30	92	0	0	0
29-Oct	10	44	7	69	200.5	15	0
28-Dec	2	13	8	25	31	157	53
28-Dec	2	13	8	25	31	157	53
2009	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
29-Jan	12	17.9	15.5	3	48.5	24	25
28-Mar	3	76.7	0.0	112	0	0	0
28-Mar	3	0.0	62.2	112	0	0	0
28-Mar	3	76.7	62.2	112	0	0	0
21-Apr	0	14.7	10	0	79	43	0
3-Feb	3	27	18.8	22	42	98	12
7-Jan	3	10.2	7.4	6	0	0	32

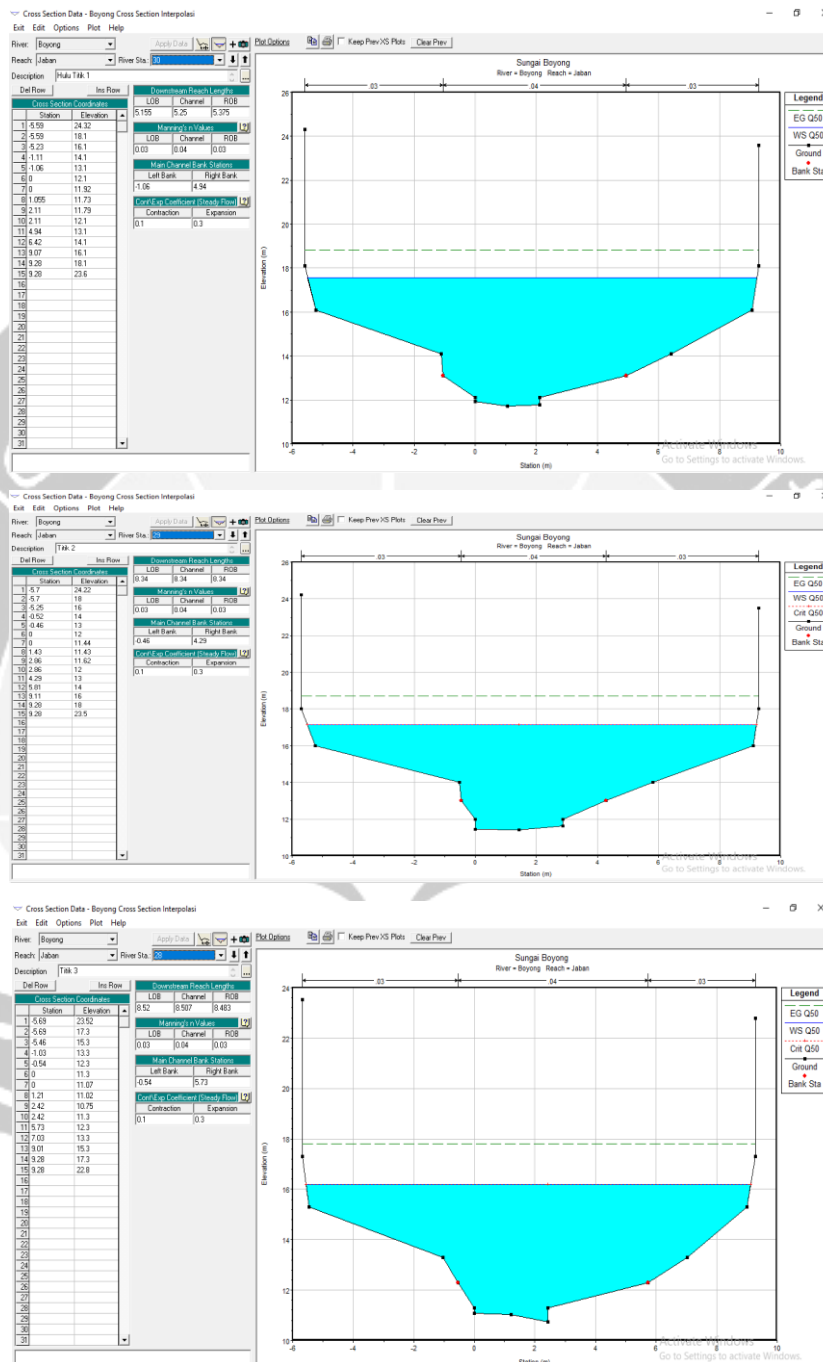
2012	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
24-Nov	5	40	31.6	22	5.5	129	50.1
2-Mar	0	7	62.8	1	0.5	0	54.2
1-Jan	4	90	49	220	10	0	100
22-Nov	0	113	27.6	21	72	0	52.3
11-Dec	100	4	0.2	17	18	15	0
1-Jan	4	90	49	220	10	0	100
2-Jan	0	0	5.6	35	147	65	10
2013	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
5-Apr	15	2	0.2	0	7.5	105	41.3
5-Jan	12	0	70	6	17	22	23.4
19-Apr	10	15	22	109	9.5	13	26.7
11-Nov	11	90	55	4	32.5	55	64.4
8-Jun	30	2	5.3	2	21	25	13.4
20-Dec	25	35	35.1	81	48	45	64.4
25-Jan	20	8	25	26	96.5	25	40.4
2014	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
5-Apr	24.9	41.5	1.1	0	0	93	11
20-Dec	144.6	14	69.8	35	37.4	25	46.3
22-Feb	87.3	0	15.4	121	94.5	14	33.6
13-Dec	0.4	97	0	18	31.8	18	13.4
20-Dec	144.6	14	69.8	35	37.4	25	46.3
28-Jan	24.1	1	8.2	67	43	28	84.3
22-Feb	87.3	0	15.4	121	94.5	14	33.6
2015	kemput	prumpung	angin2	beran	bronggang	santan	gemawang
	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr	mm/hr
22-Apr	16.1	60.8	16.8	67.7	99	101	63.7
15-Dec	47	56	116.7	17.5	35	0	27.6
14-Apr	0	0	10.8	111	6	14	62.3
8-Dec	75	137	53	62.6	86.5	30	124.8
3-Jan	165	12.5	6.5	21	19	4.2	5.2
22-Apr	16.1	60.8	16.8	67.7	99	101	63.7
8-Dec	75	137	53	62.6	86.5	30	124.8

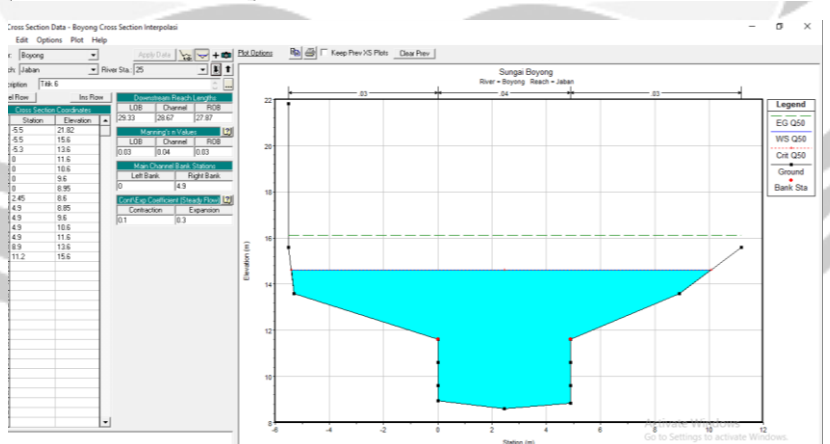
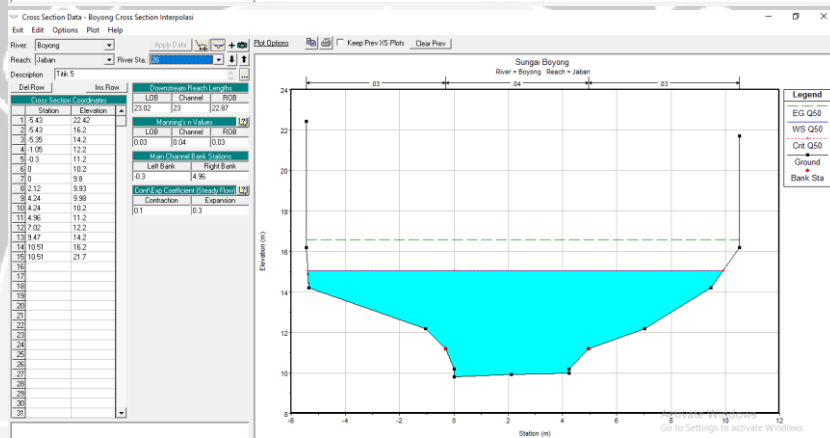
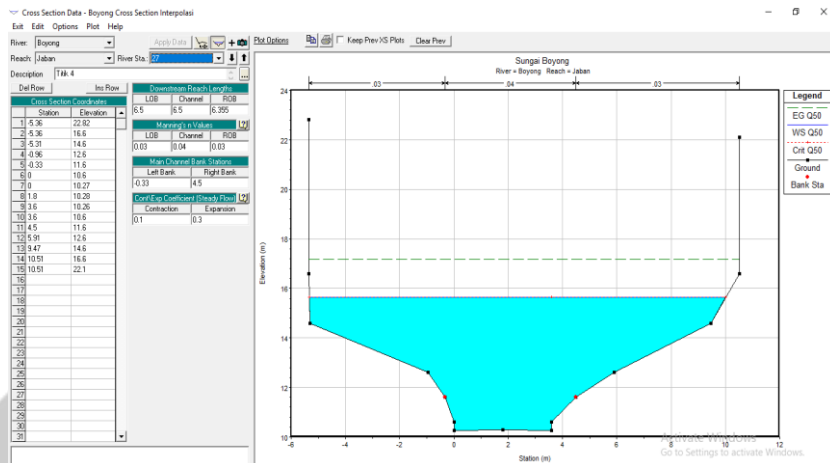
Lampiran II

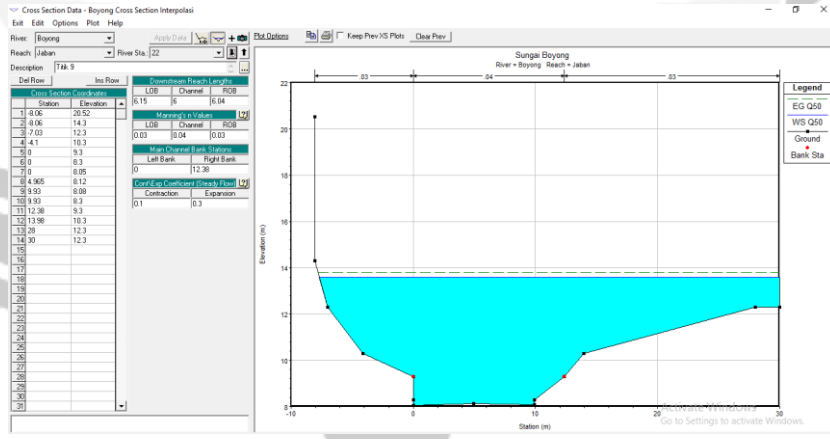
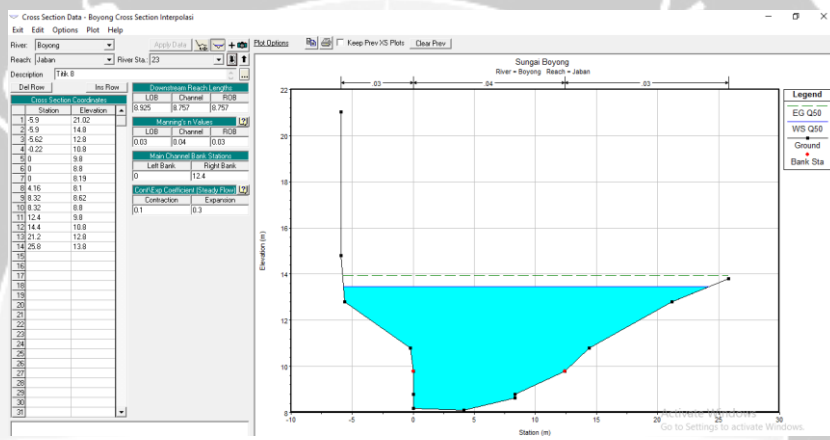
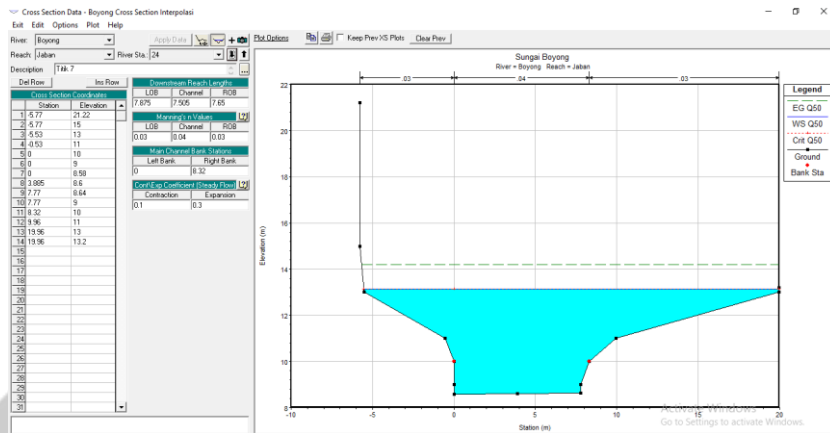
titik	ketinggian (cm)	jarak (m)	jarak dari BM	Wo (m)	B (m)	dasar sungai (m)			W1 (m)		W2 (m)		W3 (m)		W4 (m)	
						c	b	a	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan
1	23610	0	0	2.11	2.11	0.18	0.37	0.31	1.06	4.94	1.11	6.42	5.23	9.07	5.59	9.28
2	23600	10.5	10.5	2.86	2.86	0.56	0.57	0.38	0.46	4.29	0.52	5.81	5.25	9.11	5.7	9.28
3	23530	25	35.5	2.42	2.42	0.23	0.28	0.55	0.54	5.73	1.03	7.03	5.46	9.01	5.69	9.28
4	23460	25.5	61	2.27	3.6	0.33	0.32	0.34	0.33	3.6	0.96	5.91	5.31	9.47	5.36	10.51
5	23420	13	74	4.24	4.24	0.4	0.27	0.22	0.3	4.96	1.05	7.02	5.35	9.47	5.43	10.51
6	23360	23	97	4.9	4.9	1.1	1.5	1.2	0	4.9	0	4.9	5.3	8.9	5.5	11.2
7	23300	13	110	7.43	7.77	0.42	0.4	0.36	0	8.32	0.53	9.96	5.53	17.96	5.77	19.96
8	23280	10	120	5.16	8.32	0.61	0.7	0.18	0	12.4	0.22	14.4	5.62	21.2	5.9	25.8
9	23230	20	140	9.93	9.93	0.25	0.18	0.22	2.9	12.38	7	13.98	9.93	28	10.96	
10	23200	8	148	2.15	10.02	0.21	0.74	0.66	9.1	3.15	9.16	4.45	21.5	7.75	22.02	13.75
11	23180	12	160	2.33	4.54	0.48	0.56	0.1	0	4.54	0	6.87	3.03	13	11.87	23
12	23150	12.5	172.5	4.9	4.9	1	1.3	1.1	0	4.9	0	4.9	3.4	13.2	12.15	24
13	23020	52	224.5	5.37	5.37	0.84	0.93	0.48	0.48	6.6	1.48	9	9.02	10.5	12.7	11.6
14	22970	23	247.5	7.33	7.33	0.63	0.45	0.18	1.73	8.03	2.37	8.7	9	10.2	12.7	11.85
15	22920	20	267.5	9.06	9.06	0.32	0.4	0.54	0.15	9.06	5.06	9.06	16.44	15.06	21	17
16	22890	14	281.5	7.2	7.2	0.2	0.28	0.62	2.2	9.6	3.57	12	17.7	14.4	17.7	16.8
17	22870	10	291.5	2.05	5.65	0.18	0.3	0.34	2.45	6.38	7.05	10.08	17	14.5	17	18
18	22800	33	324.5	5.25	6.25	0.2	0.54	0.5	1.68	7.17	5.92	8.43	16.25	8.67	16.3	8.91
19	22690	54	378.5	6.22	9.83	0.41	0.22	0.43	0	9.83	1.2	9.65	9.73	9.97	9.73	
20	22620	34	412.5	6.1	9.83	0.89	1.22	1	0	9.83	1.2	9.97	9.73	11.1	11.2	
21	22580	23	435.5	5.9	9	1.1	1.4	0.9	3.1	6.58	7.4	10.3	26.5	18	27.4	
22	22540	24	459.5	5.86	11.83	0.46	0.64	0.46	3.6	12.43	5.27	12.75	27.2	19.75	28.7	22.5
23	22500	23	482.5	7.15	7.15	0.18	0.18	0.18	0	7.15	3.53	15.9	39.53	19	40.1	20.1

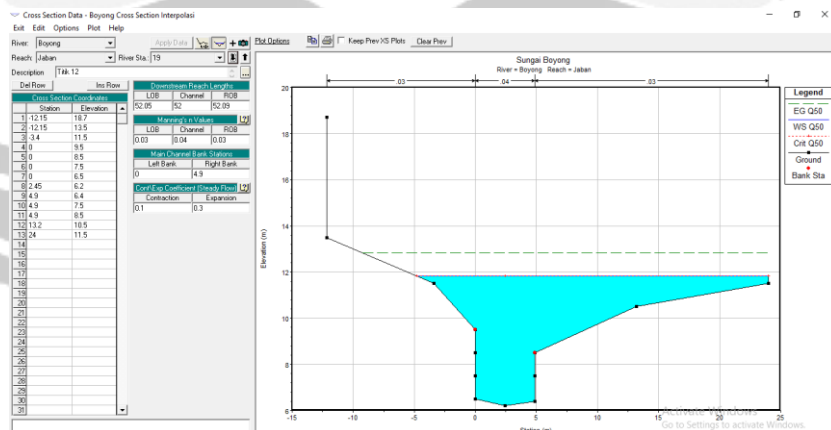
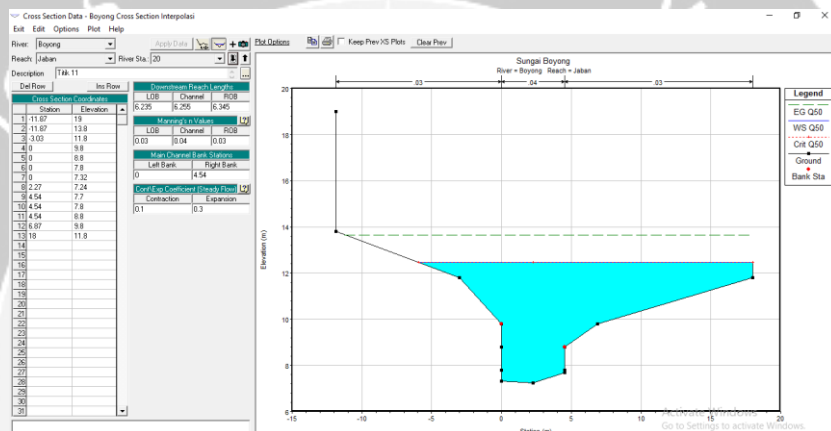
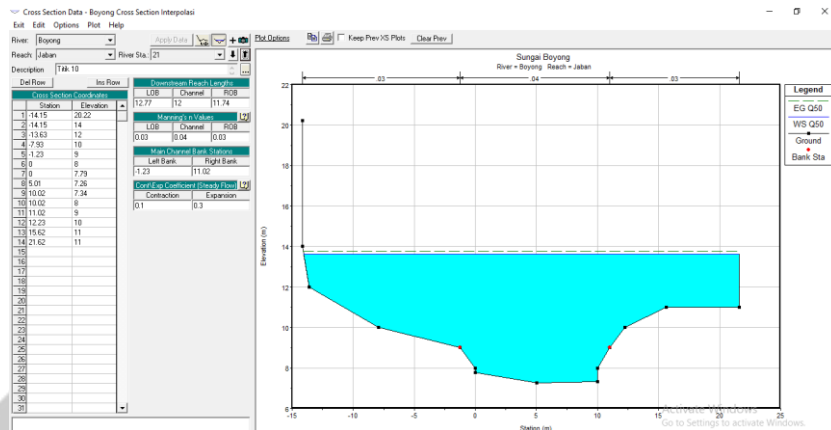
titik	ketinggian (cm)	jarak (m)	jarak dari BM	Wo (m)	B (m)	dasar sungai (m)			W1 (m)		W2 (m)		W3 (m)		W4 (m)	
						c	b	a	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan
24	22480	13	495.5	5.87	5.87	0.31	0.34	0.18	0	7.68	1	10.54	4.3	12.64	40.1	20.1
25	22450	19	514.5	5.22	5.22	0.38	0.6	0.48	0	5.22	1.13	7.59	11.9	30	40	36
26	22440	8	522.5	5.02	5.02	1.07	1.23	1.03	0	5.02	1	10.95	40	14.5	43	20.1
27	22430	10.5	533	4.24	4.24	0.7	1.2	2.1	0	4.24	1.72	11.89	39.72	12.3	41.4	12.6
28	22420	5.5	538.5	6.3	6.3	0.4	1	2	0	6.3	0.79	11.8	41.5	12.36	43	12.65
29	22410	7	545.5	4	8	0.1	0.5	1.7	4	8	4.7	8	43	22	45.6	24
30	22400	5	550.5	8.27	10.77	0.1	0.32	0.45	2.5	8.27	3.45	8.27	40.7	8.27	44	8.27

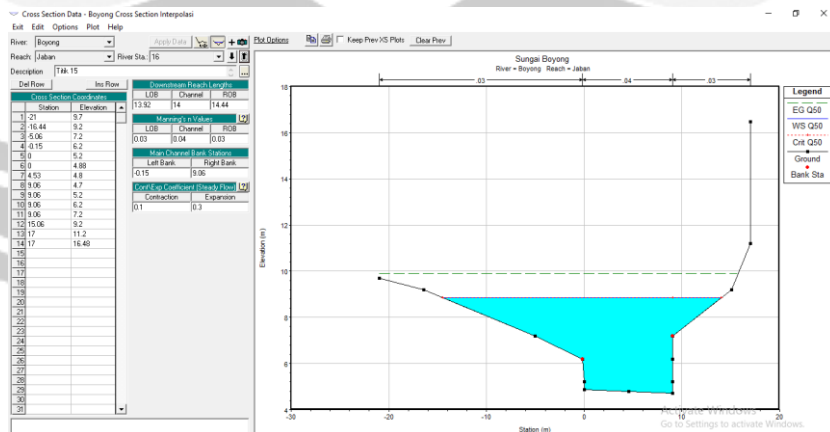
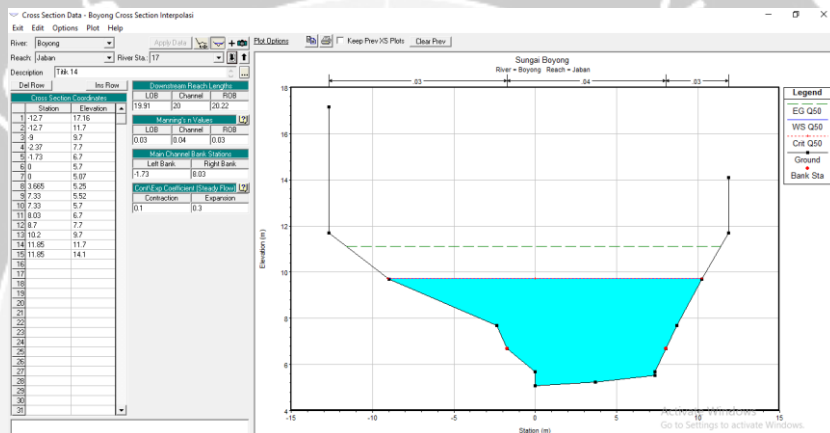
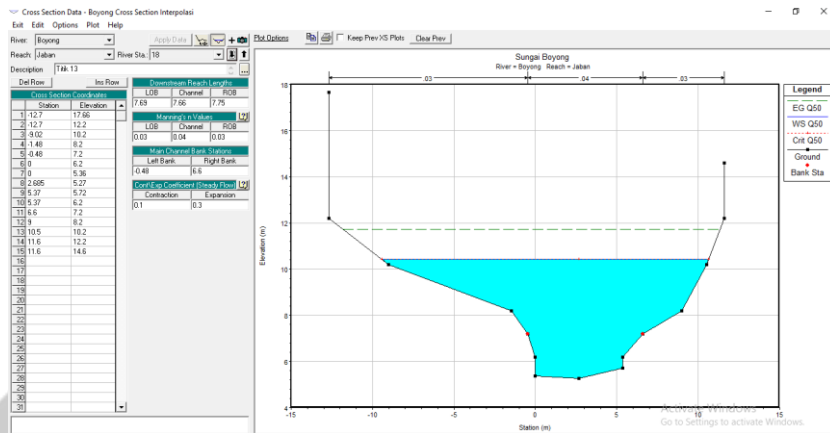
Lampiran III

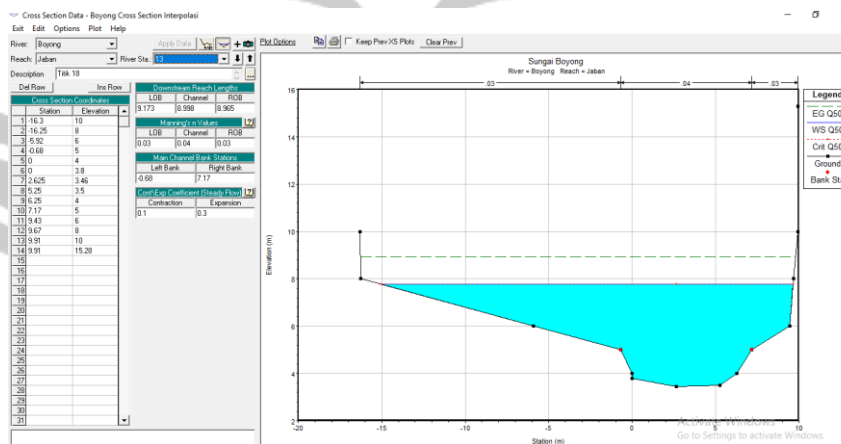
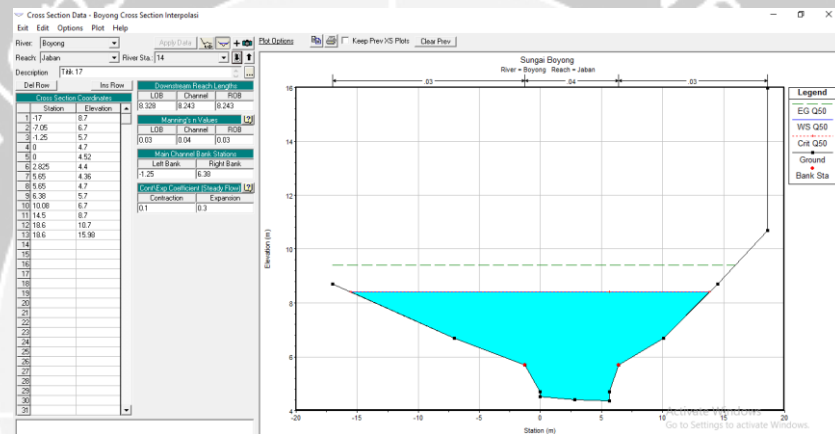
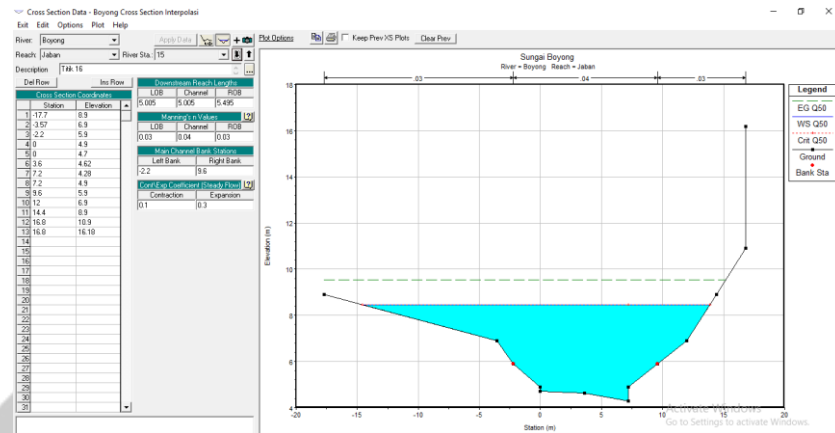


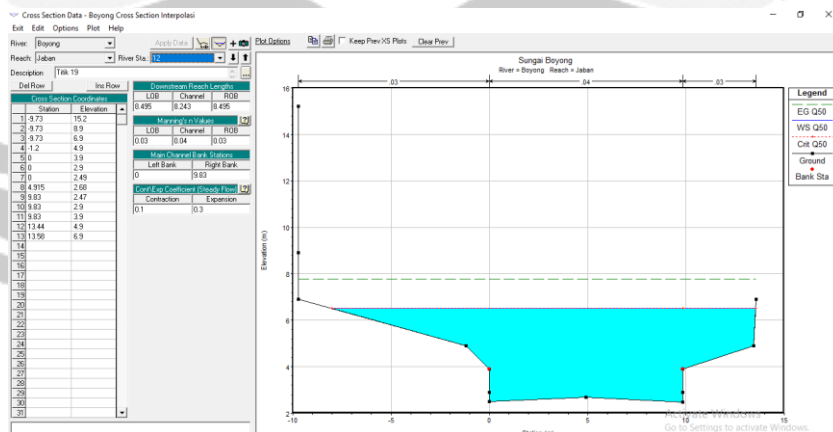
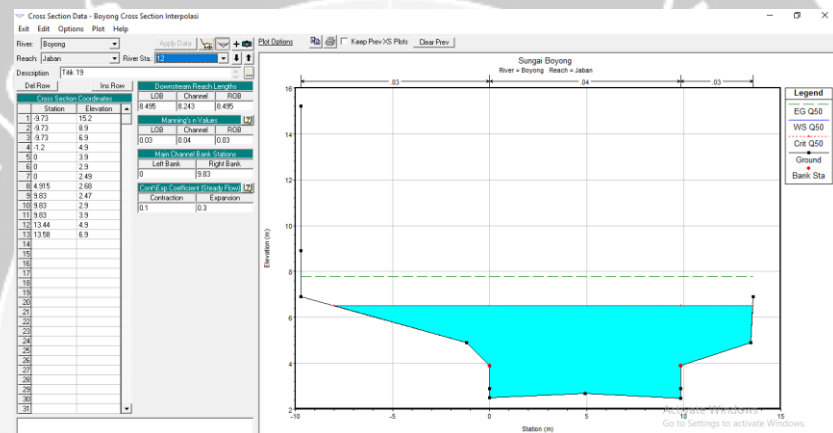
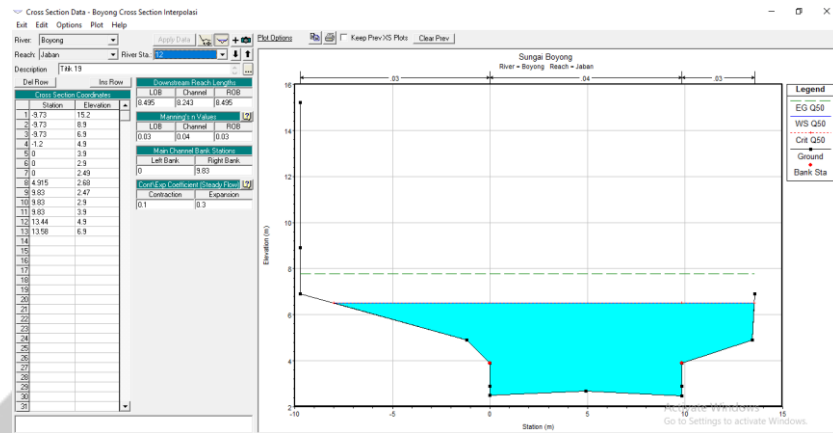


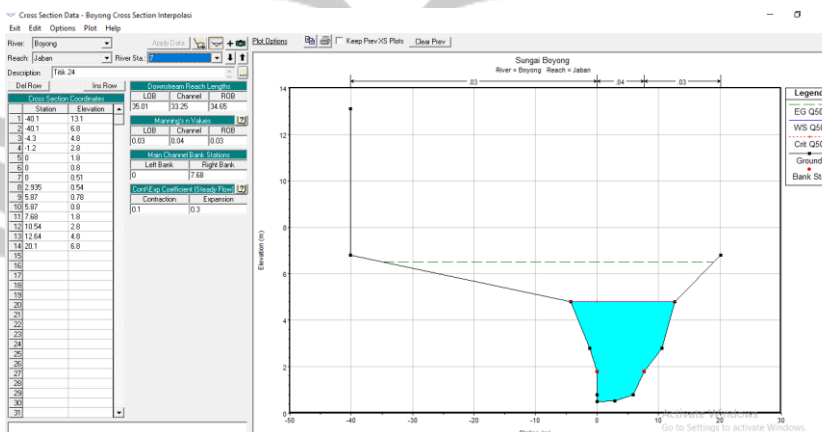
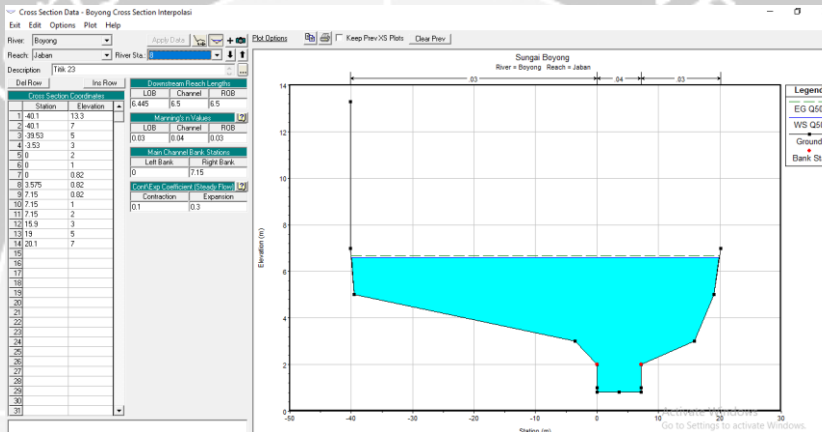
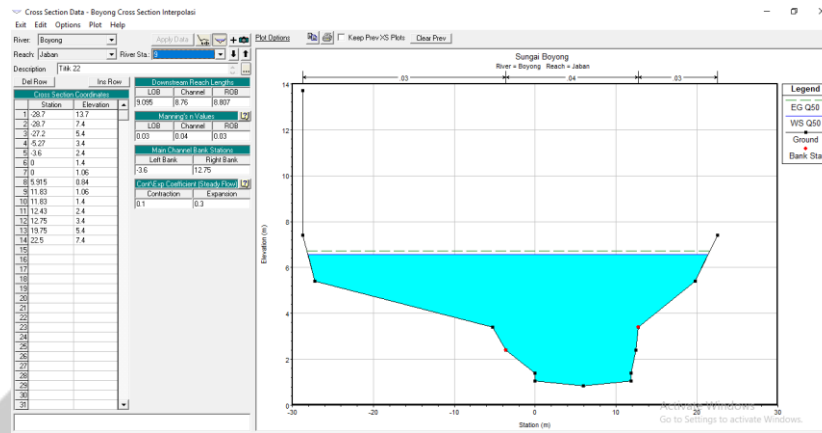


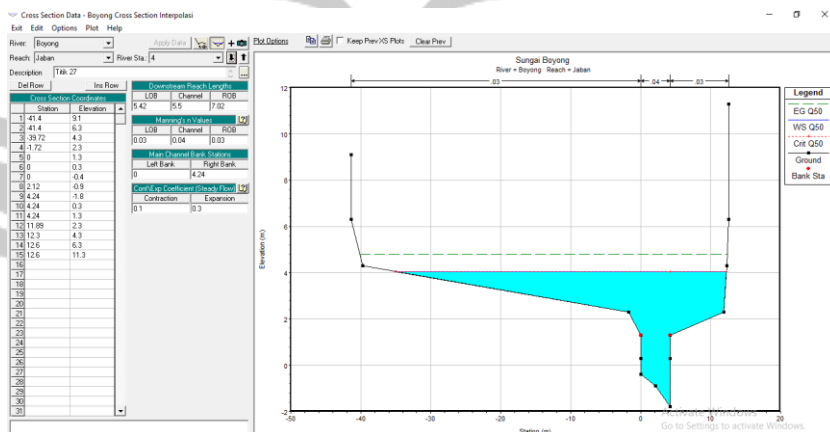
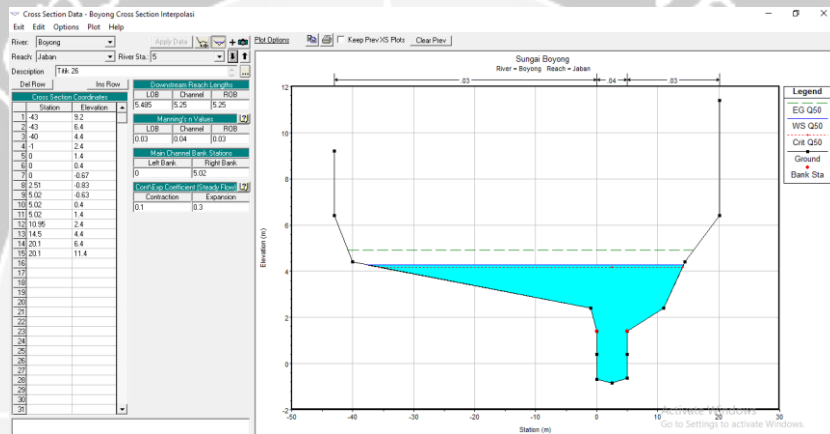
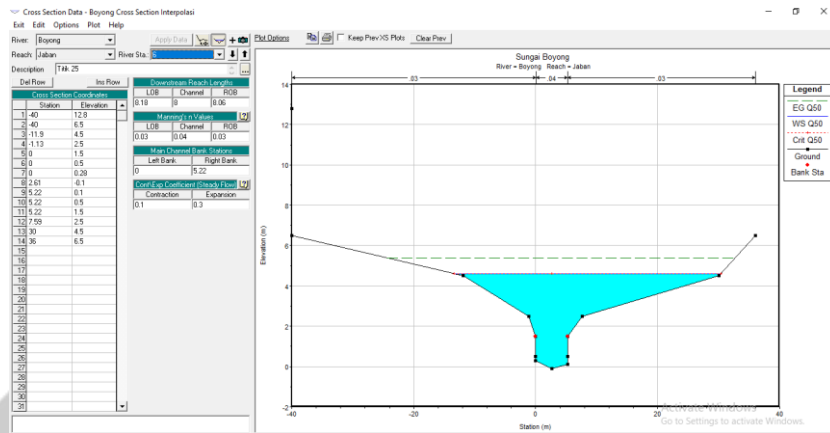


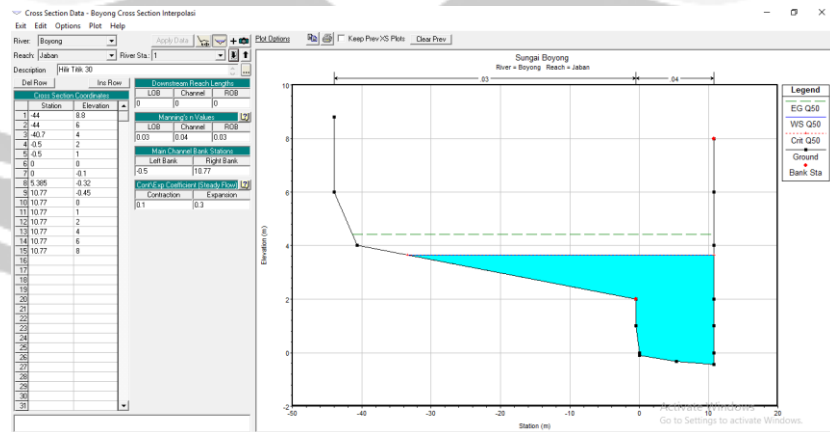
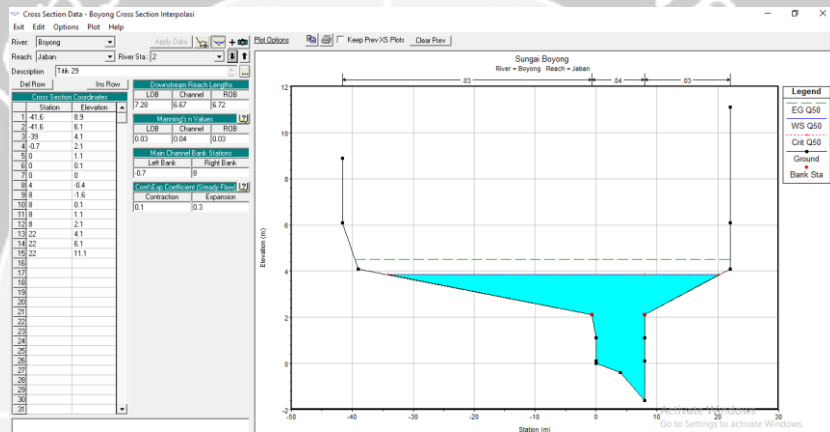
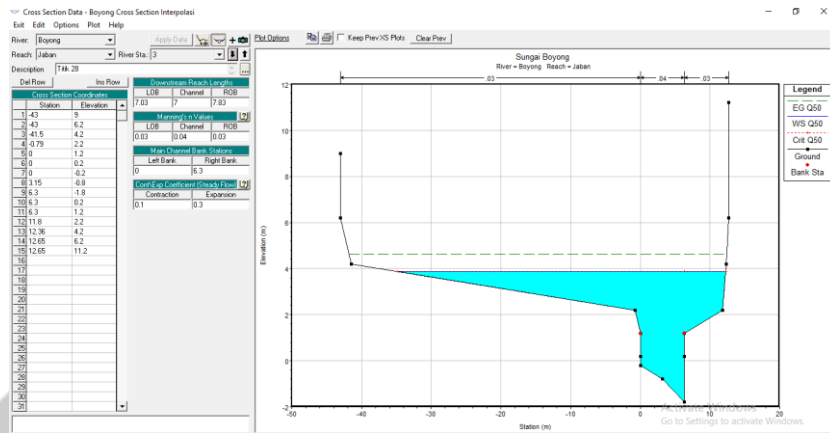








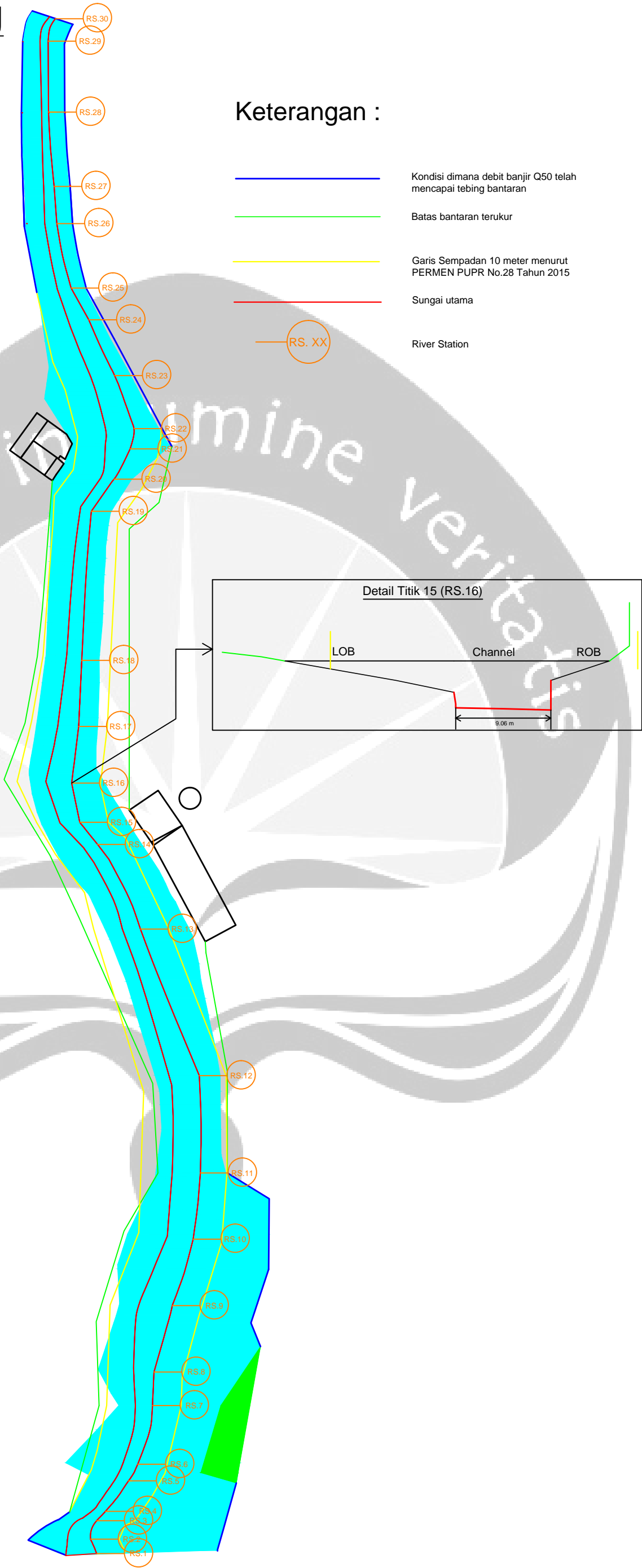









Lampiran IV

No.	Tipe saluran dan jenis bahan	Harga n		
		Minimum	Normal	Maksimum
1.	Beton			
	▪ Gorong-gorong lurus dan bebas dari kotoran	0,010	0,011	0,013
	▪ Gorong-gorong dengan lengkungan dan sedikit kotoran/gangguan	0,011	0,013	0,014
	▪ Beton dipoles	0,011	0,012	0,014
	▪ Saluran pembuang dengan bak kontrol	0,013	0,015	0,017
2.	Tanah, lurus dan seragam			
	▪ Bersih baru	0,016	0,018	0,020
	▪ Bersih telah melapuk	0,018	0,022	0,025
	▪ Berkerikil	0,022	0,025	0,030
	▪ Berumput pendek, sedikit tanaman pengganggu	0,022	0,027	0,033
3.	Saluran alam			
	▪ Bersih lurus	0,025	0,030	0,033
	▪ Bersih, berkelok-kelok	0,033	0,040	0,045
	▪ Banyak tanaman pengganggu	0,050	0,070	0,08
	▪ Dataran banjir berumput pendek – tinggi	0,025	0,030	0,035
	▪ Saluran di belukar	0,035	0,050	0,07

Sungai Boyong



Keterangan :

-  Kondisi dimana debit banjir Q50 telah mencapai tebing bantaran
-  Batas bantaran terukur
-  Garis Sempadan 10 meter menurut PERMEN PUPR No.28 Tahun 2015
-  Sungai utama
-  River Station

Detail Titik 15 (RS.16)

LOB

Channel

ROB

9.06 m

Lampiran V

Tambahan : Perhitungan dan Simulasi HEC-RAS 4.1.0 *Unsteady Flow*

Metode Nakayasu :

$$Qp = \frac{1}{3.6} \left(\frac{A Re}{0.3 Tp + T_{0.3}} \right)$$

$$Tp = Tg + 0.8Tr$$

$$t_g = 0.4 + 0.058 L \quad ; \text{ untuk } L > 15 \text{ Km}$$

$$t_g = 0.21 L^{0.7} \quad ; \text{ untuk } L < 15 \text{ Km}$$

$$Tr = 0.75 t_g$$

$$T_{0.3} = \alpha t_g$$

Keterangan :

Qp = debit puncak banjir (m³/det)

A = luas DAS (Km²) = 44.438 Km²

Re = curah hujan efektif (mm)

Tp = waktu dari permulaan banjir sampai puncak hidrograf banjir (jam)

$T_{0.3}$ = waktu dari puncak banjir sampai 0.3 kali debit puncak banjir (jam)

t_g = waktu konsentrasi

Tr = satuan waktu dari curah hujan (jam)

α = koefisien karakteristik DAS, biasanya diambil 2

L = panjang sungai (Km) = 21.875 Km

Perhitungan Waktu dan Debit Puncak Banjir Metode *Nakayasu*

Tg (jam)	Tr (jam)	$T_{0.3}$ (jam)	Tp (jam)	R_{50} (mm)	Re (mm)	Qp (m ³ /det)
1.6688	1.2516	3.3375	2.67	173.0348	82.1050	244.8943

Bentuk Hidrograf satuan diberikan oleh persamaan berikut :

- a) pada kurva naik ($0 < t < Tp$)

$$Qt = Qp \frac{t^{2.4}}{Tp}$$

b) pada kurva turun ($T_p < t < T_{0.3}$)

$$Q_r = Q_p * 0.3^{(t-T_p)/T_{0.3}}$$

c) pada kurva turun ($T_{0.3} < t < T_{0.3}^2$)

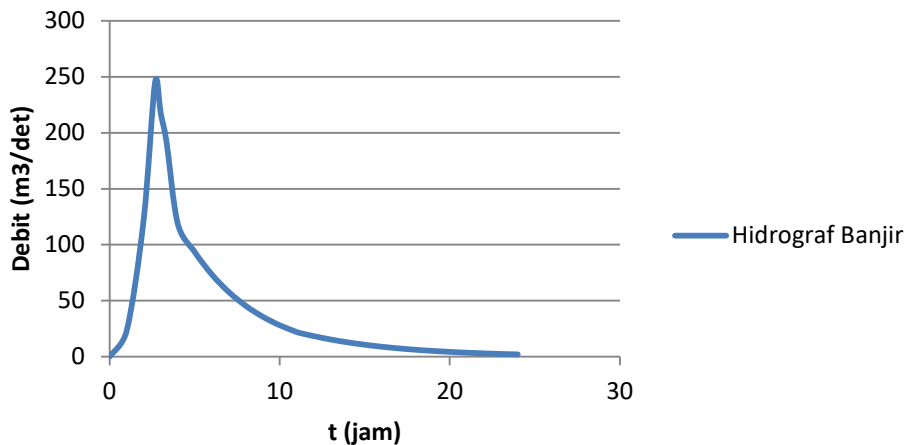
$$Q_t = Q_p * 0.3^{[(t-T_p)+(0.5T_{0.3})]/(1.5T_{0.3})}$$

d) pada kurva turun ($t > T_{0.3}^2$)

$$Q_t = Q_p * 0.3^{[(t-T_p)+(1.5T_{0.3})]/(2T_{0.3})}$$

Hidrograf Banjir	
t (jam)	Q_t (m ³ /det)
0	0
1	23.1927
2	122.4119
2.67	244.8943
3	217.4094
3.3375	192.4877
4	119.0621
5	93.6113
6	73.6009
7	57.8680
8	45.4981
9	35.7724
10	28.1256
11	22.1135
11.1389	21.3870
12	18.4486
13	15.4039
14	12.8616
15	10.7390
16	8.9666
17	7.4868
18	6.2512
19	5.2195
20	4.3581
21	3.6388
22	3.0383
23	2.5368
24	2.1182

Metode Nakayasu



Flow Hydrograph
River: Boyong Reach: Jaban RS: 30

Read from DSS before simulation

File:
Path:

Enter Table Data time interval: 3 Minute

Select/Enter the Data's Starting Time Reference

Use Simulation Time: Date: 31DEC2011 Time: 0000
 Fixed Start Time: Date: 31DEC2011 Time:

Hydrograph Data			
	Date	Simulation Time (hours)	Flow (m3/s)
1	30Dec2011 2400	00:00	0.
2	31Dec2011 0003	00:03	2.197
3	31Dec2011 0006	00:06	11.593
4	31Dec2011 0009	00:09	20.59
5	31Dec2011 0012	00:12	11.276
6	31Dec2011 0015	00:15	8.866
7	31Dec2011 0018	00:18	6.97

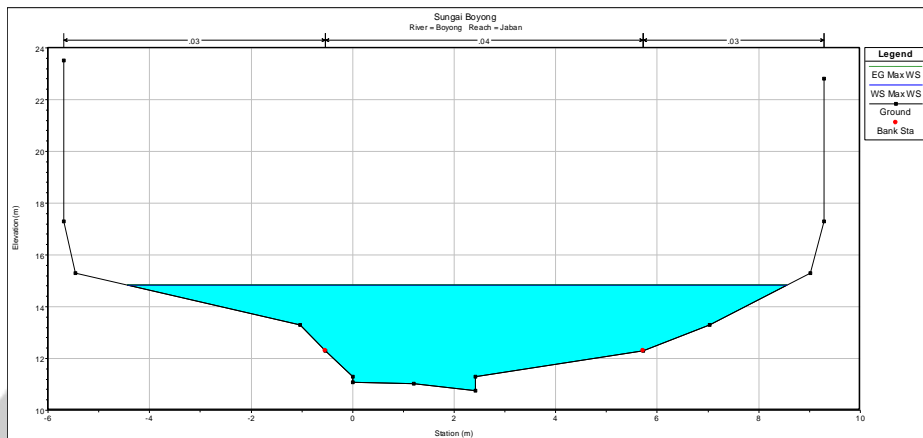
Time Step Adjustment Options ("Critical" boundary conditions)
 Monitor this hydrograph for adjustments to computational time step
Max Change in Flow (without changing time step):

Min Flow: Multiplier:

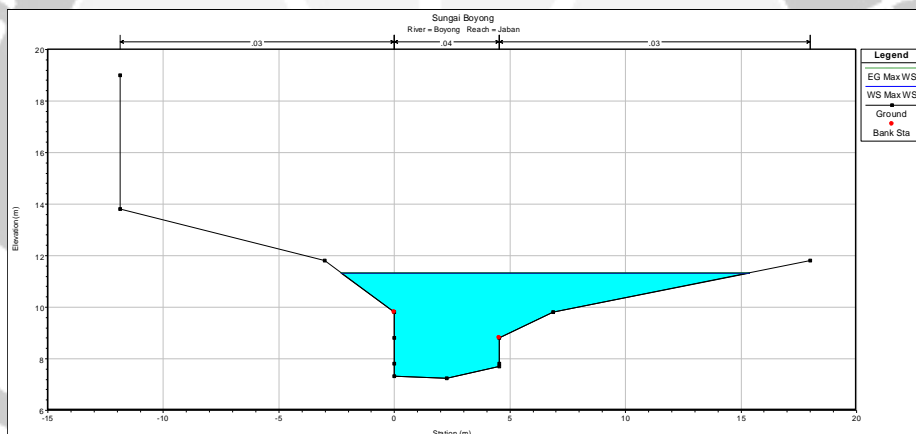
Normal Depth Downstream Boundary
River: Boyong Reach: Jaban RS: 1

Friction Slope:

Hulu



Tengah



Hilir

